



JP55103785

INVESTOR IN PEOPLE

PN - JP55103785 A 19800808  
PD - 1980-08-08  
PR - JP19790011679 19790202  
OPD- 1979-02-02  
TI - SEMICONDUCTOR LASER BEAM STOP DEVICE  
IN - SATOU TOSHIO; YOSHIDA TOMIO; USHIHARA MASAHARU; NAKADA AKIFUMI  
PA - MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
IC - G02B9/00 ; H01S3/18

© PAJ / JPO

PN - JP55103785 A 19800808  
PD - 1980-08-08  
AP - JP19790011679 19790202  
IN - SATO TOSHIO; others: 03  
PA - MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
TI - SEMICONDUCTOR LASER BEAM STOP DEVICE  
AB - PURPOSE: To eliminate breakdown and life deterioration of the device and prevent variation in the distance between semiconductor laser and light collecting lens by detecting the temperature of the holder of a light collecting lens and maintaining the temperature of the holder constant by cooling or heating it.  
- CONSTITUTION: Temperature sensor 31 is buried in holder 26. By this sensor 31, the temperature variation of holder 26 is taken out as voltage in temperature detector 32. The difference between this voltage and reference voltage V0 is taken out by differential amplifier 33, and it is made into a control signal. Filter 34 operates phase compensation on this control signal. Then, it is inputted to drive circuit 35, and thereby electronic heater-cooler 27 is operated so as to control the temperature. In this way, the temperature of holder 26 is maintained constant. As a result, since holder 26 has a constant temperature, the temperature of semiconductor laser 16 can be maintained constant, and the distance between laser 16 and light collecting lens 19 can be maintained constant.  
I - H01S3/18 ; G02B9/00



⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑭ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-103785

⑮ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 S 3/18  
G 02 B 9/00

識別記号 庁内整理番号  
7377-5F  
7529-2H

⑯ 公開 昭和55年(1980)8月8日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑰ 半導体レーザービームの絞り装置

⑱ 特 願 昭54-11679

⑲ 出 願 昭54(1979)2月2日

⑳ 発 明 者 佐藤稔雄  
門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

㉑ 発 明 者 吉田富夫  
門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

㉒ 発 明 者 牛原正晴

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

㉓ 発 明 者 中田彬史

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

㉔ 出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地

㉕ 代 理 人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1 ページ

1. 発明の名称

半導体レーザービームの絞り装置

2. 特許請求の範囲

(1) 半導体レーザーとその近傍に配置される前記半導体レーザーからの光ビームを集光する集光レンズを一体的に保持する保持体と、前記保持体の温度を検出する手段と、その検出手段の出力によって前記保持体を冷却及び加熱する手段とを有し、前記保持体の温度を一定にすることを特徴とした半導体レーザービームの絞り装置。

(2) 保持体を熱伝導度の良い材質で形成し、前記保持体を熱伝導度の悪いもので、前記保持体を外気よりシールドすることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体レーザービームの絞り装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、半導体レーザーの光ビームを微小に絞る絞り装置に関するものである。

半導体レーザーは、光変調器を使用せずに直接変調が可能であること、他のレーザーと比較する

と非常に小型であること、価格が安価になることなどの特徴を有し、各種の機器の光源として使用されている。ところで、微小な光ビームを光学的記録媒体あるいは情報担体に照射することによって、情報の記録・再生を行う光学的記録再生装置の光源として半導体レーザー及び絞り光学装置を使用すると、上記のような特徴を生かした光学的記録再生装置が構成できる。

このような光学的記録再生装置の具体的な例として、ビデオディスクの原盤を作る場合のレーザーによる信号の記録再生装置があげられる。

本発明の目的は、上記のような光学的記録再生装置等において、環境の温度変化に対し、常に安定に半導体レーザーの光ビームを微小に絞り、かつ、光学的記録再生装置における記録再生信号品質や焦点制御、トラッキング制御性能が環境の温度変化による変動を受けない、半導体レーザーを絞るための光学装置を提供することである。

従来、半導体レーザーを絞る光学系として、第1図に示すようなものが提案されている。第1図

に示される光学系は、半導体レーザーの発光面の形状が偏平な楕円状のものを絞るためのもの一例である。一般に、半導体レーザーの発光面は、接合面と平行な方向が長軸、接合面と垂直な方向が短軸となるような偏平な楕円状で、その大きさは、例えば長軸(7~15 $\mu\text{m}$ )、短軸(1~2 $\mu\text{m}$ )程度である。第1図において、1は半導体レーザーであり、第1図(a)は、半導体レーザー1の長軸にそった方向の光ビーム $L_1$ 、(b)は、半導体レーザー1の短軸にそった方向の光ビーム $L_2$ についての光学系を示している。2は集光レンズであり、一般に半導体レーザー1はガスレーザーに比し若しく大きな拡がり角を有するので、効率よく光ビームを利用するために半導体レーザー1の発光面近傍に配置されており、N.A.の大きいレンズ、例えば対物レンズ等を用いる。3は凹のシリンドリカルレンズ、4は凸のシリンドリカルレンズである。これらのシリンドリカルレンズは、前述の如く半導体レーザー1の発光面の形状が偏平な楕円状であるので、これを概略円状にするためのもので、

半導体レーザー1の長軸の光ビーム $L_1$ と短軸の光ビーム $L_2$ との倍率を異ならしめ、かつ、それぞれの結像位置を一致させる働きをする。つまり、第1図(a)に図示されるように、半導体レーザー1の長軸の光ビーム $L_1$ にシリンドリカルレンズ3、4が動作するように配置し、集光レンズ2及びシリンドリカルレンズ3、4によって決定される倍率で、図中のA点に発光面の像を結像させる。一方、半導体レーザー1の短軸の光ビーム $L_2$ は、第1図(b)に図示されるようにシリンドリカルレンズ3、4の影響を受けずに、集光レンズ2によって決定される倍率で、同じくA点に結像させる。ここで、それぞれの倍率を適当に選択することによって、A点にほぼ円形の像ができる。5は絞りレンズで、対物レンズ等を用いるが、A点の像をこの絞りレンズ5で、縮少しB点にほぼ円形の像を結像させる。例えば、シリンドリカルレンズ3、4による倍率を3倍、集光レンズ2の倍率を20倍、絞りレンズ5の倍率を1/20倍とすれば、半導体レーザー1の発光面の大きさが前述した程度の時、A

点では、約 $\phi 20 \sim \phi 40 \mu\text{m}$ の像ができ、さらにB点では、約 $\phi 1 \sim \phi 2 \mu\text{m}$ の像となり、微小スポットサイズの光ビームが得られる。

上記第1図に示した光学系により構成される光学的記録再生装置の一例を第2図に示す。第2図において第1図と同じものには同じ番号を付した。6はディスクで、光学的記録の記録媒体あるいは情報担体により構成され、モーター7により回転する。また、図示しないが、ディスク6はその半径方向に移動するようになっている。1は、半導体レーザー、8は半導体レーザー駆動回路で、端子Cに入力される信号によって、半導体レーザー1の光ビームを変調あるいは、記録・再生の光ビームの切換の制御等を行う。半導体レーザー1の光ビームは、集光レンズ2、凹のシリンドリカルレンズ3、凸のシリンドリカルレンズ4を通り、光路中に挿入されるビームスプリッター9、トラッキングミラー10を介し、絞りレンズ5に入射する。この光学系により前述したように半導体レーザー1の光ビームを微小に絞り、ディスク6に

照射する。この透過光を11の光電変換素子で受け、12の増幅器で増幅し、端子Dに情報信号として取り出す。光学的記録再生装置としては、絞りレンズ5とディスク6間の距離を一定する焦点制御、情報トラックを光ビームが追従するトラッキング制御が必要であり、焦点制御は、絞りレンズ5を公知のボイスコイルの如き構造体で保持体13で保持し、制御信号によりディスク6と垂直方向に移動させ行い、トラッキング制御は、トラッキングミラー10を制御信号により回転させ行うものである。焦点制御の制御信号は、ビームスプリッター9によりディスク6からの反射光を、焦点検出用の光電変換素子14に導き、制御回路15から電気信号として取り出し、またトラッキング制御の制御信号は、図示しないが、光電変換素子12の出力より形成する。

以上、述べてきた半導体レーザー絞り光学系及び光学的記録再生装置においては、半導体レーザー及びそれに従って配置される集光レンズは従来第3図に示すように支持体に取付け構成されてい

る。第3図において、16は半導体レーザーで、  
半導体レーザーパッケージに切られたネジにより、  
ナット17で、半導体レーザー保持体18に締結  
固着されている。19は、ネジの切られた鏡筒19'  
に組込まれた集光レンズで、集光レンズ保持体20  
自身に切られたネジに前記鏡筒19'を螺合せしめ  
ることにより保持されている。それぞれの保持体  
18及び20は板状の支持体21に、ネジ23及  
24によって締結されている。

一般に、上記の支持体21は金属であるが、そ  
の熱膨張係数は、 $10 \sim 30 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  程度のもの  
が多く、装置として使用する時、数十度の環境  
の温度変化を考慮する必要がある。この環境の温  
度変化が一番大きく影響を与えるのは、第1図に  
おいて、半導体レーザー1と集光レンズ2間の距  
離である。半導体レーザー1と集光レンズ2間の  
距離が例えば  $10 \mu\text{m}$  (金属の熱膨張係数、数十  
度の温度変化及び保持体間の距離を考慮するとこ  
の程度の変動が生ずる。) 変動した時、第1図(a)  
の場合、前述した倍率3倍でA点に結像するが、

その変動は概略  $3^2 \times 10 \mu\text{m} = 90 \mu\text{m}$ 、第1図(b)の  
場合の変動は、 $20^2 \times 10 \mu\text{m} = 4 \text{mm}$  となる。した  
がって半導体レーザー1と集光レンズ2間の距離  
が微小に変動しても結像点Aが、光軸方向にずれ  
るだけでなく、長軸の光ビーム  $L_1$  と短軸の光ビ  
ーム  $L_2$  の結像点がそれぞれずれて、形状が円形状と  
ならなくなり、B点での長・短軸の光ビームの結  
像位置もずれてしまう。この時のディスクに照射  
される光ビームのスポットサイズは、適正な位置  
関係の光学系のそれより、かなり大きく、かつ形  
状も変化する。このスポットサイズの変動は、例  
えば信号を記録する場合には、記録エネルギーの  
不足をまねく、また信号の再生時には、ディスク  
上のビットに対して変形した光ビームが照射され  
るので、周波数特性が悪化したり、再生信号品質  
そのものを悪化したりする。それにまたこのこと  
は、ディスクに照射されている光の反射光で焦点  
ずれを検出している焦点制御や透過光でトラッキ  
ング誤差を検出しているトラッキング制御にも悪  
影響を及ぼす。

一方、半導体レーザーを使用する場合、半導体  
レーザーの温度制御をすることが望ましい。これ  
は、光学的記録再生装置において、正常な情報の  
再生を行う時、ディスクに照射される光のパワー  
が一定であることが必要であり、かつ、半導体レ  
ーザーの電流-パワー特性は温度変化に対して敏  
感であるからである。この時、半導体レーザーの  
パワーを一定にするために、単にパワー制御だけ  
にたよると、温度が上昇した場合半導体レーザー  
が破壊あるいは、寿命が短くなる程度の電流を流  
す必要が出てくる可能性がある。このため、半導  
体レーザーをある一定の温度に保ちながら、使用  
することが望ましい。

本発明は、半導体レーザーとそれに続いて配置  
される集光レンズを一体的に保持する保持体を一  
定の温度に保つことによって、前記の半導体レ  
ーザー及び光学装置の環境の温度変化によりディ  
スクに照射する光ビームの形状が変化するという欠  
点をなくし、半導体レーザーの光ビームを常に微  
小に絞る新規な手段を提供するものである。

以下、本発明の実施例について、詳細に説明を  
行う。第4図は、本発明の一実施例である。第4  
図において、第3図と同じものには同じ番号を付  
した。26は、金属の如き熱伝導度の良い材質よ  
りなる第一の保持体で、半導体レーザー16が、  
ナット17により締結され、さらに集光レンズ19  
も鏡筒19'に保持固定された状態で、前記第一の  
保持体26自身に切られたネジによって締結され  
る。つまり、保持体26は、半導体レーザー16  
及び集光レンズ19の保持体として一体的に構成  
されている。27は、電子冷却器で、電流を流し、  
その方向によって、一面を冷却し吸収した熱を他  
面に逃す働きをするものであり、前記第一の保持  
体26及びヒートシンク28と密着している。29  
は、第二の保持体で、プラスチックの如き熱伝導  
度の悪い材質よりなり、保持体26を、光ビーム  
が通る穴30を除き、外気と遮断する構成となっ  
ている。これは温度制御を確実に行うために、第  
一の保持体26を外気より遮断し、外気温の影響  
を受けにくくするためである。また、ヒートシン

ク28は、電子冷却器27の熱の放散を助ける意味で使用している。

以上のような光学装置の構成において、第一の保持体26の温度制御を行う。温度制御は、例えば第5図に示すような回路を用いて行う。31は、温度センサーでサーミスタの如きもので、図示しなかったが第4図の第1の保持体26に埋め込んである。この温度センサー31により、第1の保持体26の温度変化を32の温度検出回路で電圧として取り出す。33は、差動増幅器で、温度検出回路32で検出した電圧と基準電圧 $V_0$ との差を取り制御信号とする。その制御信号を、フィルター34により位相補償を行なった後、電子冷却器の駆動回路35によって電子冷却器27を動作させ、温度制御を行い、第1の保持体26の温度を一定に保つ。したがって、第1の保持体26は、環境の温度変化が生じても一定温度になるので、半導体レーザー16を一定温度に保持するとともに、半導体レーザー16と集光レンズ19間の距離は一定に保たれる。

以上、述べてきたように、本発明によれば環境の温度変化に対しても半導体レーザーは一定温度に保たれることにより、半導体レーザーの破損あるいは寿命低下がなくなると同時に、半導体レーザーと集光レンズの間の距離は変化せず前述した欠点がなくなり常に安定に半導体レーザーの光ビームを微小に絞ってディスク上に安定な形状、大きさの光を照射することが可能となる。そして、光学的記録再生装置における信号の記録・再生特性および焦点制御、トラッキング制御等の制御特性を安定に保持することも可能となる。

なお、本発明は第1図に示した光学系を一例として説明したが、これに限定するものでなく、半導体レーザーとその近傍に設ける集光レンズとの距離が環境の温度変化により変動し、半導体レーザーの光ビームの絞りなり、あるいは光学的記録再生装置における焦点制御、トラッキング制御等の制御特性なりに悪影響を与えるものに有効に実施し得るものである。また、半導体レーザーの発光面が偏平な楕円状の場合について説明したが、

円形状の場合についても同様に適用することができる。

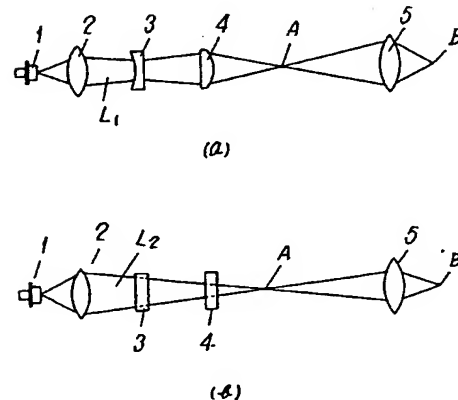
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図(a)、(b)はそれぞれ半導体レーザー絞り光学系の一例を示す構成図、第2図は半導体レーザーを光源とする光学的記録再生装置の一例を示すブロック図、第3図は従来の半導体レーザーと集光レンズの保持体を示す断面図、第4図は本発明の一実施例の断面図、第5図は本発明の一実施例の温度制御回路を示すブロック図である。

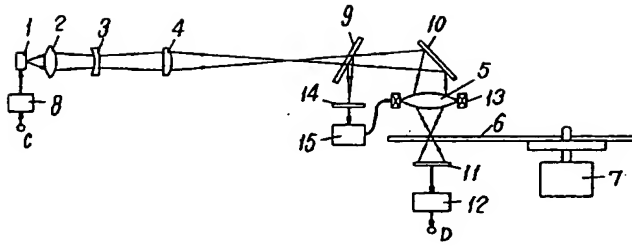
16 ..... 半導体レーザー、19 ..... 集光レンズ、26 ..... 第1の保持体、27 ..... 電子冷却器、29 ..... 第2の保持体、31 ..... 温度センサー、32 ..... 温度検出回路、33 ..... 差動増幅器、34 ..... フィルター、35 ..... 駆動回路。

代理人の氏名 井理士 中 尾 敏 男 ほか1名

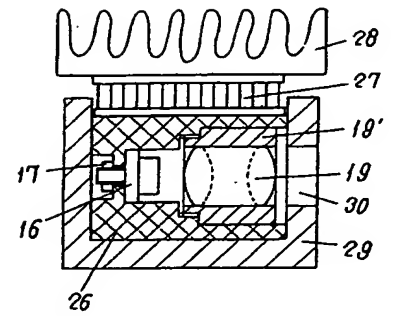
第 1 図



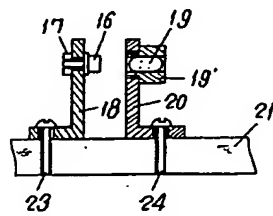
第 2 図



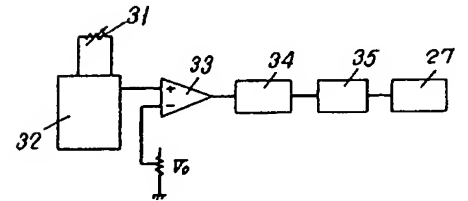
第 4 図



第 3 図



第 5 図



BEST AVAILABLE COPY